

## СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

ДУБРОВІН В. І. к.т.н., професор по кафедрі програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка», Запоріжжя, Україна, e-mail: [vdubrovin@gmail.com](mailto:vdubrovin@gmail.com);  
ЮСЬКІВ О. І. ПрАТ «Дніпроспецсталь», адміністратор завдань, Запоріжжя, Україна, e-mail: [yuskivolesya@rambler.ru](mailto:yuskivolesya@rambler.ru);

**Мета роботи.** При реалізації інвестиційних проектів процес промислового виробництва, пов'язаний з вибором оптимального постачальника, замовника, ділового партнера; визначенням кращої якості продукції, мінімізацією витрат на придбання та доставку матеріальних ресурсів і т.д. В даній статті проведений аналіз інформаційної технології програмного продукту для автоматизації процесу підтримки прийняття рішень при здійсненні фінансової інвестиційної діяльності металургійного підприємства.

**Методи дослідження.** Для вирішення оптимізаційних завдань були застосовані такі методи: методи дослідження функцій класичного аналізу; невизначені множники Лагранжа; варіаційне числення; динамічне програмування; принцип максимуму; лінійне програмування; нелінійне програмування.

**Отримані результати.** Спроектована система, допомагаючи прийняти максимально ефективне, комплексне рішення, дозволяє зменшити інтелектуальне навантаження на особу, яка приймає рішення, звести до мінімуму число рутинних операцій та складних математичних і економічних розрахунків і, як наслідок, значно скоротити час на прийняття рішення.

Перевагою розглянутого програмного продукту, є те, що він здатний одночасно вирішувати відразу два актуальних на сьогоднішній день завдання - формувати оптимальний портфель цінних паперів та здійснювати вибір оптимального постачальника ресурсів. Таким чином, він зручний для металургійних підприємств та дозволить скоротити витрати на придбання програмної продукції.

**Наукова новизна.** Даний програмний продукт на сьогоднішній момент не має аналогів, він здатний одночасно вирішувати відразу 2 актуальні на сьогоднішній день задачі - формувати оптимальний портфель цінних паперів, та здійснювати вибір оптимального постачальника, що дозволить зменшити витрати на покупку матеріалів та використати ці кошти на впровадження проектів енергозбереження на металургійних підприємствах.

**Практична цінність.** Запропонована при виборі оптимального постачальника методика розрахунку є універсальною та прийнятною для оцінки підприємств з точки зору різних характеристик: запропонована методика базується на комплексному, багатовимірному підході до оцінки такого складного явища, як фінансово-господарська діяльність підприємства; для отримання оцінки підприємств використовується гнучкий алгоритм, який реалізує можливості математичної моделі порівняльно-комплексної оцінки діяльності підприємства; алгоритм розрахунків дозволяє відійти від формування умовного еталонного підприємства; розрахунок побудований на визначенні інтервалу варіювання ознак; методика ґрунтується на приведенні числових параметрів до єдиного еквівалента, яким в даному випадку є коефіцієнт наближення до оптимального значення ознаки.

**Ключові слова:** інвестиції; портфель проектів; металургійні підприємства; інформаційна технологія; постачальник енергозбереження; якість; критерій; надійність; постачальник; показник.

### I. ВСТУП

Розвиток концепції ринкового господарства проходить з урахуванням багатьох складнощів, специфічних для сучасного стану економіки. Це залежить в значній мірі через збій економічної політики в державі. Не визначені поки ще до кінця заходи та форми державного втручання в економіку [1].

Крім того, сучасний ринок продукції також ставить перед підприємствами ряд складних завдань. Інфляційні процеси, що тягнуть за собою неухильне

зростання цін на енергоносії, матеріали та послуги, а, отже, подорожчання виробничого процесу, негативно позначаються на результатах фінансової діяльності промислових підприємств [2]. Висока конкуренція також накладає свої обмеження. На даний момент виробник, як правило, не має змоги збільшити прибуток за рахунок зростання цін, які мають цілком ustalений певний інтервал. Для збільшення рентабельності виробничої діяльності, багато підприємств вибирають досить традиційний, але й найбільш раціональний спосіб отримання та зростання прибутку - скоро-

чення витрат. Специфіка інвестиційної діяльності полягає в тому, що основна частка витрат припадає на придбання матеріальних ресурсів: сировина, матеріали, вироби, комплектуючі і т.п. [3]

Вибір постачальника матеріальних ресурсів на основі оптимальної цінової характеристики товару, прийнятих умов оплати та поставки, а також надійності постачальника, дозволяє значною мірою знизити витрати по забезпеченню виробництва необхідними матеріалами та сировинними ресурсами, знизити ризики невиконання постачальниками своїх зобов'язань [4].

Очевидно, що в обстановці такої невизначеності функціонувати промисловим підприємствам набагато складніше, ніж в умовах розвинутої ринкової економіки. Багато господарських акцій можуть бути просто визнані незаконними, що різко збільшує частку ризику. Запровадження принципу вільного взаємодії ринкових суб'єктів, забезпечення здорової ринкової конкуренції неминує підвищують невизначеність та комерційний ризик. У цих умовах важко вибрати оптимальні рішення та передбачити їх наслідок в сфері бізнесу.

Більшість управлінських рішень приймається в умовах ризику, які обумовлені низкою факторів: відсутністю повної інформації, присутністю протилежних тенденцій, елементами випадковості і іншим. Для дорогого бізнесу важливим є не уникнення ризику зовсім (це практично не можливо), а зниження його до мінімального рівня [5].

Інвестори в умовах нестабільної економіки, невизначеності ризикують отримати менший дохід, ніж очікуваний, або взагалі зазнати збитків після вкладення грошових ресурсів в обраний портфель (проект). Тому інвестор повинен формувати портфель інвестицій та керувати ним таким чином, щоб прибутковість портфеля зростала, а рівень ризику при цьому знижувався, тобто необхідно формувати ефективні портфелі та вибирати з них оптимальний [6].

## II. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В даний час для вибору потенційного підрядника використовується програма «Тендер», а також програма по оцінці фінансового стану та конкурентоспроможності підприємств «Конкурент» [7]. Ці програми успішно діють на ринку підрядних торгів. Недолік їх в тому, що має місце великий відсоток експертних оцінок, що веде до припущення похибок в оцінці того чи іншого претендента. Запропонована методика оцінки підприємств дозволяє уникнути подібного роду похибок.

Для формування портфеля з інвестиційних активів на основі використання критеріїв оптимізації використовується пакет MoneyMaker 2.6. Розроблюваний програмний продукт, в порівнянні з існуючим, має більше можливостей при формуванні портфеля інвестицій та зручність роботи з даними.

## III. ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ РОБОТИ

Метою роботи є аналіз автоматизованої системи

для управління портфелями проектів енергозбереження на металургійних підприємствах.

## IV. ВИВЧЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ І РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ

Призначення програмного продукту: автоматизація процесу підтримки прийняття рішень при здійсненні фінансової інвестиційної діяльності компанії, підприємства, фірми або організації. Система вирішує дві актуальні на сьогоднішній день задачі: здійснює вибір оптимального постачальника матеріальних ресурсів та формує оптимальний портфель інвестицій. Програмний продукт є універсальним, тобто. може бути використаний для підтримки прийняття рішень в різних областях. СППР складається з чотирьох додатків, використовуючи які ОПР ефективно вирішить, що стоїть перед ним завдання.

СППР складається з таких додатків:

**модуль «Вибір постачальника матеріальних ресурсів»** – призначений для вибору оптимального постачальника на підставі розрахунку наступних показників:

- оцінка витрат підприємства-замовника на придбання і доставку продукції;
- оцінка якості запропонованої продукції;
- оцінка потенційного економічного партнера з точки зору його фінансово-господарської діяльності;
- цінка надійності постачальника;
- визначення оптимального співвідношення «ціна / якість».

Для точності оцінки потенційних постачальників визначається також ступінь впливу кожного з досліджуваних факторів на результат вибору [8]. Крім того, вводиться новий показник: співвідношення «витрати / якість продукції».

Обробляються дані, що мають різні одиниці виміру, та зводяться до єдиної розмірності, на основі якої вибирається найкраща альтернатива. Як результат роботи модуля вибирається оптимальний постачальник на основі аналізу всіх вищеперерахованих показників, і будується результуюча гістограма.

**- модуль «Формування портфеля цінних паперів»** - дозволяє оптимізувати процес формування портфеля цінних паперів. При цьому можливі різні варіанти формування інвестиційного портфеля [9]. До них відносяться облік кореляції паперів та її відсутність (тобто визначається ступінь взаємозв'язку двох випадкових величин), також є можливість не вкладати всі інвестиції в акції, а залишити їх на ощадному рахунку, наприклад з процентною ставкою 8,5% в рік.

**- «Інформація про постачальників»** - набір процедур, які дозволяють вносити зміни в інформацію про постачальників, яка зберігається в БД, а потім використовується для оптимізації процесу вибору оптимального підрядника. База вихідних даних при необхідності може бути змінена: додатково можуть вводиться показники якості продукції, нові підприємства-постачальники, умови оплати і т.п.

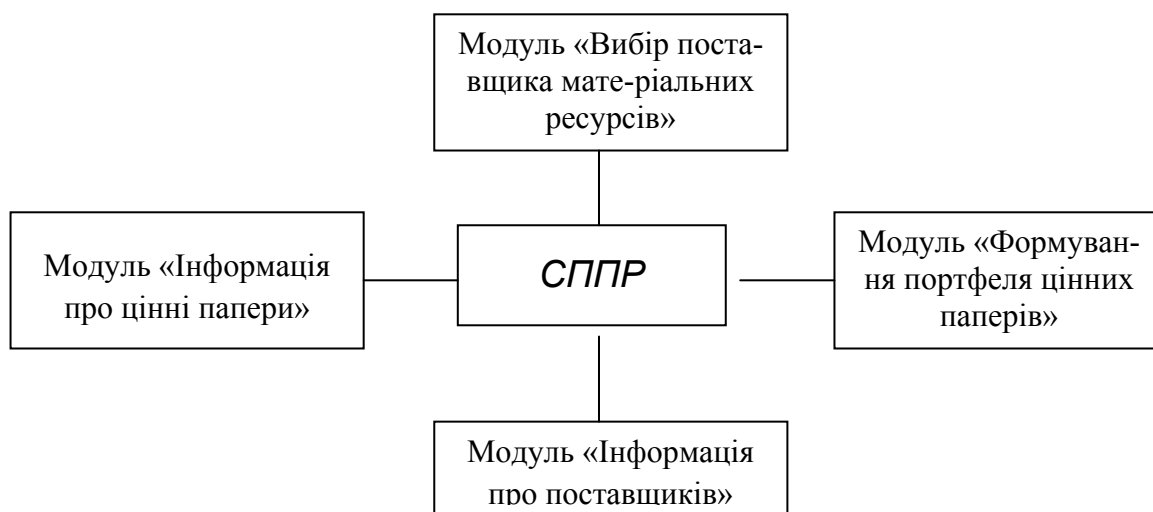


Рисунок 1. Структурна схема розробленої СППР

Досліджуються такі характеристики для вибору підприємства - постачальника:

- 1) загальна сума витрат замовника на придбання і доставку продукції;
- 2) якість продукції;
- 3) надійність постачальника;
- 4) фінансовий стан постачальника.

- **модуль «Інформація про цінні папери»** - дозволяє редагувати такі характеристики цінних паперів як прибутковість і ризик, а також контролювати їх кількість при формуванні інвестиційного портфеля.

При виборі користувачем пункту меню запускається потрібна програма та починається процес моделювання оптимального портфеля цінних паперів або процес вибору оптимального підрядника). Алгоритм роботи модулів відображений на рис. 2 та рис. 3.

Алгоритм роботи системи представлений на рис. 4.

Після запуску та відкриття головного вікна система переходить в стан очікування дій користувача (є можливість редагувати вхідні дані або безпосередньо переходити до реалізації методів моделювання інвестиційної діяльності).

Необхідно визначити, виходячи діяльності фірми, оптимального постачальника матеріальних ресурсів з особливостей діяльності фірми [10]. Для цього необхідно вирішити такі взаємопов'язані завдання:

- оцінити витрати замовника на придбання і доставку продукції;
- оцінити якість пропонованої продукції;
- оцінити потенційного економічного партнера з точки зору його фінансово-господарської діяльності;
- оцінити надійність постачальника;
- визначити оптимальне співвідношення «ціна / якість».

У головному вікні знаходиться меню з модулями

системи, що включає пункти: «Вибір постачальника», «Формування портфеля», «Дані про постачальників», «Інформація про цінні папери». Далі користувач може вибрати необхідний модуль системи або вийти з неї. Функціонування СППР розглянемо на прикладі.

Користувачеві необхідно вибрати відповідний пункт меню. В даному випадку «Вибір постачальника» з метою визначити оптимального постачальника. Даний модуль здійснює не тільки вибір та систематизацію критеріїв оцінки, а й призводить ці критерії до єдиної розмірності [11], а також визначає частки впливу кожного фактора на загальну оцінку конкурсної пропозиції.

При виборі даного пункту меню на екрані з'являється можливість вибрати оптимального постачальника матеріальних ресурсів металургійних підприємств, для яких користувач може сам визначати технічні характеристики продукції - вибравши при цьому «Інший матеріальний ресурс».

Розглянемо процес вибору постачальника для придбання сировини. Розрахунок суми витрат на доставку та придбання продукції можна побачити, перейшовши на вкладку «Придбання продукції» вікна «Оптимізація вибору» на прикладі лому чорних металів, визначено необхідний набір характеристик даного матеріалу на підставі паспортних даних [12]. Фізико-механічні властивості металу можна побачити, перейшовши на вкладку «Характеристики продукції». Загальний коефіцієнт оптимуму визначається на підставі критерію Лапласа, тобто обчислюється рейтингова оцінка підприємств за якісними ознаками.

У роботі запропонований метод математичного розрахунку співвідношення «витрати / якість» (рис. 7). Для формування вихідних даних з відповідних таблиць використовуються коефіцієнти оптимуму витрат і якості продукції [13].

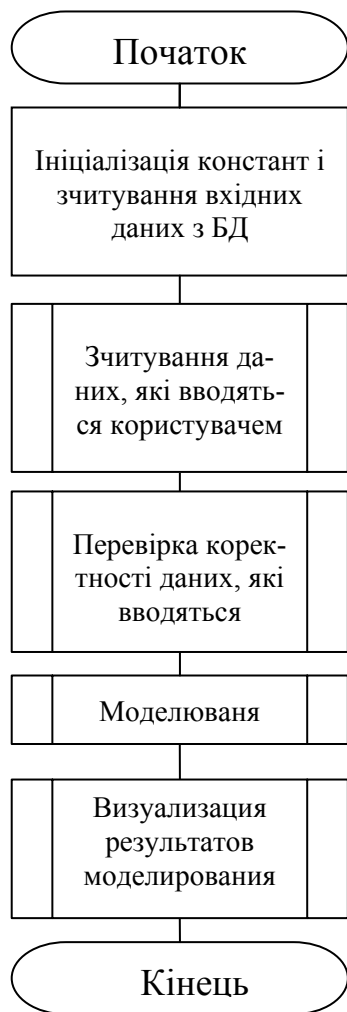


Рисунок 2. Алгоритм роботи оптимізаційних модулів

Таким чином, наочно видно, що, незважаючи на більш високу оцінку витрат замовника при виборі постачальника П6 (тобто витрати в цьому випадку мінімальні) і найбільш високу оцінку якості продукції постачальника П3, оптимальне співвідношення цих показників має постачальник П1. Отже, подібна оцінка може бути самостійним чинником, що має певну частку впливу на вибір постачальника матеріальних ресурсів. Надійність постачальника проводиться по декількох позиціях: виконання поставок в строк, виконання замовлень в повному обсязі, фінансова надійність [14]. Прийнято допущення, що всі постачальники готові поставити необхідний обсяг продукції. Необхідно оцінити точність виконання термінів договору потенційними постачальниками. Терміни поставки та їх запізнення можуть бути викликані віддаленістю підприємства-постачальника, умовами поставки продукції і т.п. Невиконання поставки в обумовлені терміни - це, перш за все, ризик замовника [15].

Як один з методів оцінки надійності постачальника проводиться рейтингова оцінка фінансового стану підприємств з точки зору їх економічної стабі-

льності. Оцінка фінансового стану проводиться за критерієм Лапласа [16].

Таким чином, визначивши рейтингову оцінку кожного критерію, можна скласти підсумкову матрицю рейтингів, яка дозволить зробити оцінку всіх критеріїв: суми витрат підприємства-замовника на придбання і доставку продукції, надійності і фінансової стабільності потенційних постачальників, якісних і вартісних характеристик продукції. Таким чином, на підставі розрахунку загальної рейтингової оцінки оптимальним є постачальник П2 (рис.8, рис. 9). Для формування оптимального портфеля цінних паперів користувачеві необхідно вибрати прийнятний для нього варіант формування інвестиційного портфеля (рис. 10).

Наприклад, нехай користувач, вибрав режим «Формування портфеля без урахування коваріації паперів», на екрані з'являється форма, при цьому необхідно ввести бажаний ризик портфеля (він повинен бути в межах доходу цінних паперів). Потім, щоб сформувавши оптимальний портфель, з заданими характеристиками, необхідно натиснути кнопку «Сформувати портфель». Як видно з малюнка при ризик портфеля - 1,3, та відповідних значеннях доходу і ризику цінних паперів маємо такий процентний склад інвестиційного портфеля: 50% акцій А і В, при цьому ризик портфеля - 15%.



Рисунок 3. Алгоритм роботи модулів перегляду та редагування даних

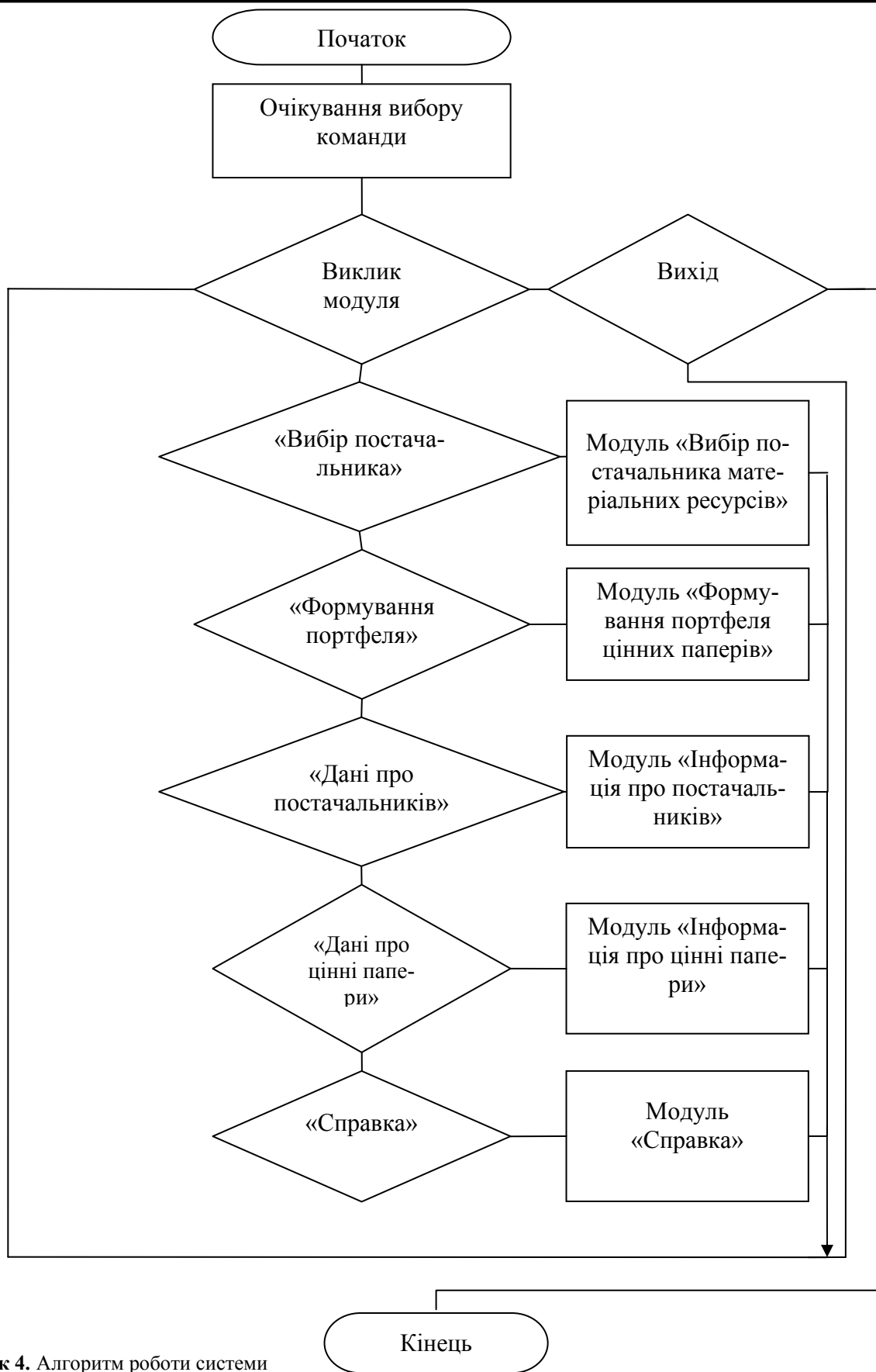


Рисунок 4. Алгоритм роботи системи

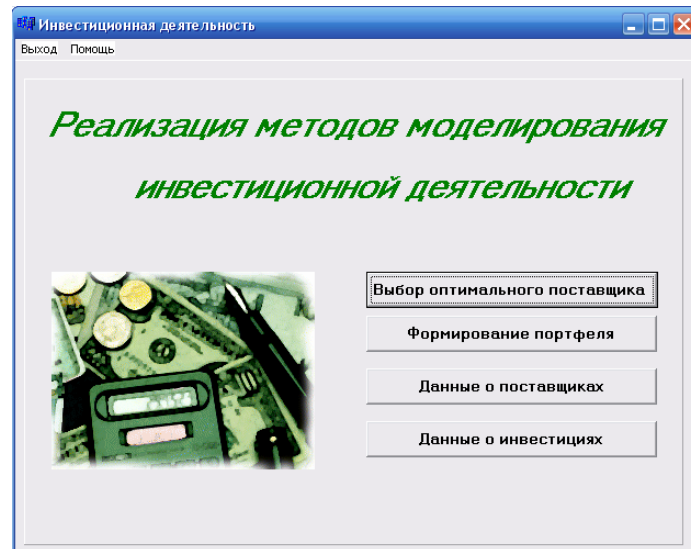


Рисунок 5. Интерфейс системы

Оптимизация выбора поставщика

Выход

### Оценка критериев отбора

Приобретение продукции | Характеристики продукции | Затраты-качество | Надежность поставщика | Финансовая активность | Общий рейтинг | Просмотр результатов

#### Расчет суммы затрат на приобретение и доставку продукции

|                       | Postavchic1 | Postavchic2 | Postavchic3 | Postavchic4 | Postavchic5 | Postavchic6 | Postavchic |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Цена за 1т, грн.      | 605         | 587         | 600         | 600         | 625         | 590         | 600        |
| Объем поставки, т     | 1000        | 1000        | 1000        | 1000        | 1000        | 1000        | 1000       |
| Срок поставки, дни    | 10          | 5           | 7           | 10          | 10          | 8           | 8          |
| Транс. расх, тыс грн. | 12,3        | 15,6        | 16,8        | 11,1        | 6,7         | 13,4        | 9,7        |
| Сумма предоплаты      | 605         | 293,5       | 600         | 300         | 625         | 295         | 300        |
| Количество поставок   | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4          |
| Сумма потерь          | 633,5       | 619,2       | 636,4       | 624,2       | 642,5       | 618,4       | 621        |
| Итого затрат          | 2477        | 2118,9      | 2472,8      | 2148,4      | 2535        | 2121,8      | 2142       |

#### Оценка суммы затрат

|                     | Postavchic1        | Postavchic2       | Postavchic3       | Postavchic4       | Postavchic5 | Postavchic6       |
|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| Миним. знач. суммы  | 1939,19995117188   |                   |                   |                   |             |                   |
| Макс. знач. суммы   | 2535               |                   |                   |                   |             |                   |
| Коеф. оптимальности | 0,0973480954123448 | 0,698388663811667 | 0,104397440252549 | 0,648875408386422 | 0           | 0,693521259041049 |

Рисунок 6. Розрахунок суми витрат на доставку та придбання продукції



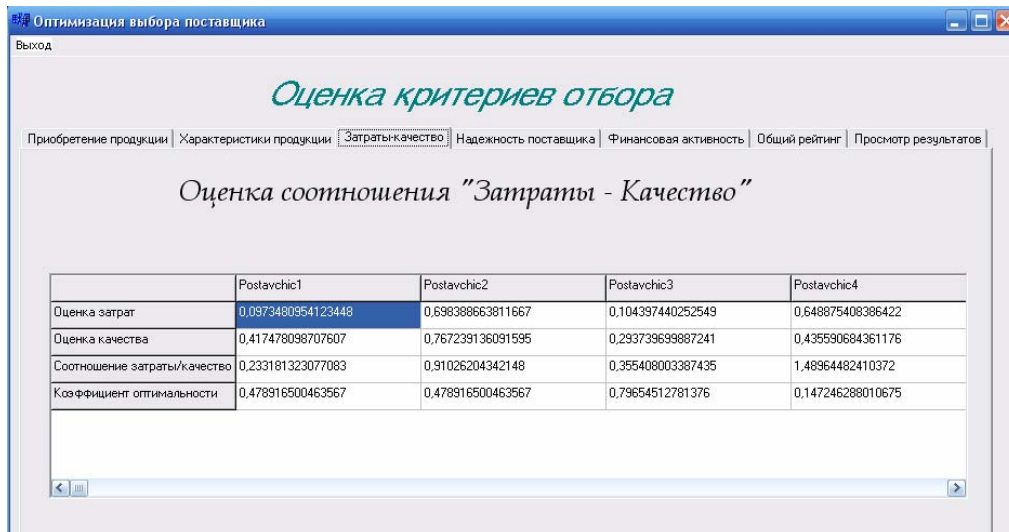


Рисунок 7. Оцінка співвідношення «Затрати-якість»



Рисунок 8. Загальна рейтингова оцінка

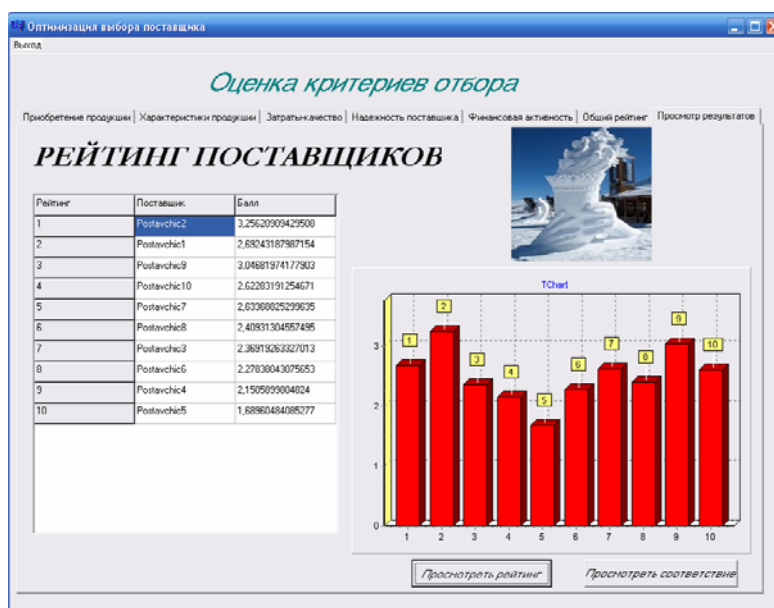


Рисунок 9. Оптимальный поставщик

Якщо користувач вибрав режим «Формування портфеля з урахуванням коваріації паперів», при запуску форми в відповідні поля необхідно ввести бажаний ризик портфеля (він повинен бути в межах доходу цінних паперів), а також коваріацію  $i$ -го  $j$ -го виду цінних паперів. Потім необхідно натиснути кнопку «Сформувати портфель». При помилковому введенні значень коваріацій на екран буде виведено повідомлення про помилку.

Якщо користувач вибрав режим «Формування портфеля з урахуванням заощаджень», на екрані з'являється форма, при цьому необхідно ввести бажаний дохід портфеля (він повинен бути в межах доходу цінних паперів), а також коваріацію  $i$ -го  $j$ -го виду цінних паперів, а також дані про заощадження (ефективність і очікувану ефективність заощаджень). Потім необхідно натиснути кнопку «Сформувати портфель». В даному випадку для трьох цінних паперів необхідно ввести 3 коваріації. При помилковому введенні значень коваріацій на екран буде виведено повідомлення про помилку «Варіація не повинна бути більше твору ризиків цінних паперів».

При ефективності портфеля - 1,3, ефективності заощадження - 1,3 і очікуваної ефективності - 1,8, відповідних значеннях коваріацій маємо процентний склад інвестиційного портфеля: 38,48% акцій А, 10,96% - В, 50,56% - С, в заощадження необхідного вкласти - 0%, ризик портфеля - 3,89%.

## V. ВИСНОВКИ

Результатом даного дослідження стала побудова структури інформаційної технології управління портфелями проектів енергозбереження на металургійних підприємствах на основі існуючого програмного продукту.

Запропонована при виборі оптимального постачальника методика розрахунку є універсальною та прийнятною для оцінки підприємств з точки зору різних характеристик:

1) немає необхідності проведення експертної оцінки і визначення вагових критеріїв впливу того чи іншого чинника, так як:

- запропонована методика базується на комплексному, багатовимірному підході до оцінки такого складного явища, як фінансово-господарська діяльність підприємства;

- рейтингова оцінка ґрунтується на даних публічної звітності підприємства, для отримання яких використовуються найважливіші показники фінансово-господарської діяльності, що застосовуються в ринковій економіці;

- рейтингова оцінка є порівняльною, вона враховує реальні досягнення всіх підприємств - конкурентів.

2) Для отримання оцінки підприємств викори-

стовується гнучкий обчислювальний алгоритм, який реалізує можливості математичної моделі порівняльно - комплексної оцінки виробничо-господарської діяльності підприємства.

3) Алгоритм розрахунків дозволяє відійти від формування умовного еталонного підприємства. Розрахунок побудований на визначенні інтервалу варіювання ознак.

4) Методика ґрунтується на приведенні числових параметрів до єдиного еквіваленту, яким в даному випадку є коефіцієнт наближення до оптимального значення ознаки.

Перевагою даного програмного продукту, є те, що він здатний одночасно вирішувати відразу 2 актуальних на сьогоднішній день завдання - формувати оптимальний портфель цінних паперів, і здійснювати вибір оптимального постачальника. Таким чином, він зручний для сучасного ринку та одночасно дозволяє скоротити витрати на придбання програмної продукції.

## VI СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций: Монография. / Шапкин А.С. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2003. – 544с.: ил.
- [2] Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. / Буренин А.Н. – М., Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2008, – 440с.
- [3] Аньшин В.М. Инвестиционный анализ: Учеб.-практ. пособие. – 3-е изд., испр. / Аньшин В.М. – М.: Дело, 2004. – 280 с.
- [4] Максимова В.Ф. Портфельные инвестиции. / Максимова В.Ф. – М: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – 56с.
- [5] Шелобаев С.И. Математические методы и модели. / Шелобаев С.И. – М.: Юнити– 2000.– 367с.
- [6] Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций. Учебник. / Шапкин А.С, Шапкин В. А – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2005. – 880 с.
- [7] Максимова В.Ф. Портфельные инвестиции. / Максимова В.Ф. – М: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – 56с.
- [8] Анализ финансовых отчетов. / П. Томас, Карлин, Р. Альберт, Макмин. – М: ИНФРА-М, 2001. – 448с.
- [9] Чавкин А.М. Методы и модели рационального управления в рыночной экономике. / Чавкин А.М. – М.: Финансы и статистика. – 2001. – 320с.



- [10] Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. / Шеремет А.Д., Баканов М.И. – М.: Финансы статистика. – 2000. – 416с. – 352 с.
- [11] Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений: Алгоритмический аспект. / Тоценко В.Г. – К.: Наукова думка, 2007. – 381с.
- [12] Башарин Г. В. Начала финансовой математики. – М.: Мир, 2003. – 189 с.
- [13] Крушвиц С. К. Финансирование и инвестиции. – СПб.: Питер, 2000. – 368 с.
- [14] Количественные методы финансового анализа / Под ред. Стивена Дж. Брауна и Марка П. Крицмена: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1996.
- [15] Наталуха И. Г. Моделирование спекулятивного бума на финансовом рынке с учетом психологии инвесторов // Материалы VI Всеросс. симпозиума «Математическое моделирование и компьютерные технологии». – Кисловодск, 2004. – Т. 2. – С. 7-8.
- [16] Шарп У., Александер Г., Бейли Д. Инвестиционный менеджмент. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 257 с.

Стаття надійшла до редакції 5.12.2019

## СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ДУБРОВИН В. И. к.т.н., профессор по кафедре программных средств Национального университета «Запорожская политехника», Запорожье, Украина, e-mail: vdubrovin@gmail.com;

ЮСЬКИВ О.И. ЧАО "Днепроспецсталь", администратор задач, Запорожье, Украина, e-mail: yuskivolesya@rambler.ru

**Цель работы.** При реализации инвестиционных проектов процесс промышленного производства, связанный с выбором оптимального поставщика, заказчика, делового партнера; определением лучшего качества продукции, минимизацией затрат на приобретение и доставку материальных ресурсов и т.д. В данной статье проведен анализ информационной технологии программного продукта для автоматизации процесса поддержки принятия решений при осуществлении финансовой инвестиционной деятельности металлургического предприятия.

**Методы исследования.** Для решения оптимизационных задач были применены следующие методы: методы исследования функций классического анализа; неопределенные множители Лагранжа; вариационное исчисление; динамическое программирование, принцип максимума; линейное программирование; нелинейное программирование.

**Полученные результаты.** Спроектирована система, помогающая принять максимально эффективное, комплексное решение позволяет уменьшить интеллектуальную нагрузку на лицо, принимающее решение, свести к минимуму число рутинных операций и сложных математических и экономических расчетов и, как следствие, значительно сократить время на принятие решения.

**Научная новизна.** Данный программный продукт на сегодняшний момент не имеет аналогов, он способен одновременно решать сразу 2 актуальные на сегодняшний день задачи - формировать оптимальный портфель ценных бумаг, и осуществлять выбор оптимального поставщика, что позволит уменьшить расходы на покупку материалов и использовать эти средства на внедрение проектов энергосбережения на металлургических предприятиях.

**Практическая ценность.** Предложенная при выборе оптимального поставщика методика расчета является универсальной и приемлемой для оценки предприятий с точки зрения различных характеристик: предложенная методика базируется на комплексном, многомерном подходе к оценке такого сложного явления, как финансово-хозяйственная деятельность предприятия; для получения оценки предприятий используется гибкий алгоритм, реализующий возможности математической модели сравнительно-комплексной оценки деятельности предприятия; алгоритм расчетов позволяет отойти от формирования условного эталонного предприятия. Расчет построен на определении интервала варьирования признаков; методика основывается на приведении числовых параметров к единому эквиваленту, которым в данном случае является коэффициент приближения к оптимальному значению признака.

**Ключевые слова:** инвестиции; портфель проектов; металлургические предприятия; информационная технология; поставщик энергосбережения; качество; критерий; надежность; поставщик; показатель.

## THE STRUCTURE OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR MANAGING PORTFOLIOS OF ENERGY SAVING PROJECTS AT METALLURGICAL ENTERPRISES

DUBROVIN V. I. Ph.D., professor, National University "Zaporizhzhia Polytechnic", Zaporizhzhia, Ukraine  
E-mail: vdubrovin@gmail.com;

YUSKIV O. I. PJSC "Dneprospetsstal", task manager, Zaporizhzhia, Ukraine. E-mail:  
yuskivolesya@rambler.ru;

**Purpose.** In the implementation of investment projects, the process of industrial production, associated with the choice of the optimal supplier, customer, business partner; determining the best quality of products, minimizing the cost of purchasing and delivering material resources, etc.. This article analyzes the information technology of a software product to automate the decision support process in the financial investment activity of a metallurgical enterprise..

**Methodology.** To solve the optimization problems, the following methods were applied: methods of studying the functions of classical analysis; indefinite Lagrange multipliers; variational calculus; dynamic programming; maximum principle; linear programming; nonlinear programming.

**Findings** The designed system, helping to make the most effective, comprehensive solution, can reduce the intellectual burden on the decision maker, minimize the number of routine operations and complex mathematical and economic calculations and, as a consequence, significantly reduce the time for decision. The advantage of the considered software product is that it is able to solve simultaneously two urgent tasks for today - to form the optimal portfolio of securities and to choose the optimal supplier of resources. Thus, it is convenient for metallurgical enterprises and will reduce the cost of purchasing software.

**Originality.** This software product has no analogues at the moment, it is able to solve two current problems for today simultaneously - to form an optimal portfolio of securities, and to choose the optimal supplier, which will reduce the cost of purchasing materials and use these funds for the implementation of energy conservation projects at metallurgical enterprises

**Practical value.** The calculation method offered by the choice of the optimal supplier is universal and acceptable for the evaluation of enterprises in terms of different characteristics: the proposed methodology is based on a comprehensive, multidimensional approach to the evaluation of such complex phenomenon as the financial and economic activity of the enterprise; a flexible algorithm is used to obtain the valuation of enterprises, which realizes the possibilities of a mathematical model of comparatively-complex evaluation of the enterprise activity; the algorithm of calculations allows to move away from formation of conditional reference enterprise; the calculation is based on determining the interval of variation of features; the technique is based on bringing the numerical parameters to a single equivalent, which in this case is the approximation coefficient to the optimal value of the trait.

**Key words:** investment; project portfolio; metallurgical enterprise; information technology; supplier energy saving; quality; criterion; reliability; supplier; indicator..

### REFERENCES

- [1] Shapkin, A.S., (2003). Ekonomicheskie i finansovye riski. Ocenka, upravlenie, portfel investitsij. Moscow, Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K0», 544.
- [2] Burenin, A.N., (2008). Upravlenie portfelem cennyh bumag. Moscow, Nauchno-tehnicheskoe obshestvo imeni akademika S.I. Vavilova, 440.
- [3] Anshin, V.M., (2004). Investicionnyj analiz: Ucheb.-prakt. posobie, 3-e izd., Moscow, Delo, 280.
- [4] Maksimova, V.F., (2003). Portfelnye investicii. Moscow, Moskovskij mezhdunarodnyj institut ekonometriki, informatiki, finansov i prava, 56.
- [5] Shelobaev, S.I., (2000). Matematicheskie metody i modeli. Moscow, Yuniti, 367.
- [6] Shapkin, A.S., (2005). Teoriya riska i modelirovanie riskovyh situacij. Moscow, Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K0», 880.
- [7] Maksimova, V.F., (2003). Portfelnye investicii. Moscow, Moskovskij mezhdunarodnyj institut ekonometriki, informatiki, finansov i prava, 2003, 56.
- [8] Tomas, P., Karlin, R. Albert., (2001). Analiz finansovyh otchetov. Moscow, INFRA-M, 448.
- [9] Chavkin, A.M., (2001). Metody i modeli racionalnogo upravleniya v rynochnoj ekonomike. Moscow, Finansy i statistika, 320s.
- [10] Sheremet, A.D., Bakanov, M.I., (2000). Teoriya ekonomicheskogo analiza. Moscow, Finansy statistika, 416.
- [11] Tocenko, V.G., (2007). Metody i sistemy podderzhki prinyatiya reshenij: Algoritmicheskij aspekt, Kiev, Naukova dumka, 381.
- [12] Basharin, G. V., (2003). Nachala finansovoj matematiki, Moscow, Mir, 189.
- [13] Krushvic, S. K. (2000). Finansirovanie i investicii. – Saint Petersburg, Piter, 368.
- [14] Dzh S., Marka, P. (1996). Kolichestvennye metody finansovogo analiza. Moscow, INFRA-M, 352.
- [15] Nataluha, I. G., (2004). Modelirovanie spekulativno-go buma na finansovom rynke s uchedom psikhologii investorov. Materialy VI Vseross. simpoziuma «Matematicheskoe modelirovanie i komputernye tehnologii», Kislovodsk, 2, 7-8.
- [16] Sharp, U., Aleksander, G., Bejli, D., (2003). Investicionnyj menedzhment. Moscow, INFRA-M, 257.